

УДК 551.7:551.763

## КАМПАН-МАОСТРИХТСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ФРОНТАЛЬНОЙ ЧАСТИ ОЛЮТОРСКОЙ ЗОНЫ (ЮГ КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ)

© 2000 г. А. В. Соловьев, Т. Н. Палечек, Г. В. Леднева

*Институт литосферы окраинных и внутренних морей РАН, 109180 Москва, Старомонетный пер., 22, Россия*

Поступила в редакцию 26.02.98 г.

Новые датировки пород вулканогенно-кремнистых океанических (окраинноморских) отложений фронтальной части Олюторской зоны, сопоставляемых с образованиями, относимыми к ватынской серии, указывают на то, что, наряду с альб-кампанскими, в их состав входят и более молодые - кампан-маастрихтские горизонты. Эти данные позволяют утверждать, что океанические и/или окраинноморские (ватынские) и островодужные (ачайваемские) отложения, также датированные кампаном-маастрихтом, находились в латеральных взаимоотношениях на этом временном интервале. С другой стороны, анализ новых датировок и литературных данных показывает, что островодужные отложения кампан-маастрихтского возраста могли перекрывать, возможно, и без видимого несогласия, океанические и/или окраинноморские докампанские комплексы.

*Ключевые слова.* Кампан—Маастрихт, радиолярии, окраинноморские и островодужные отложения, Олюторская зона, Корякское нагорье.

### ВВЕДЕНИЕ

Фронтальную часть Олюторской зоны составляют преимущественно меловые вулканогенно-кремнисто-терригенные комплексы. К концу 80-х годов сложилось представление о двух главных региональных стратиграфических единицах - ватынской серии и ачайваемской свите (Липман, 1959; Жамойда, 1972; Казинцова, 1979; Алексеев, 1979). Изучение вулканогенных пород позволило выделить два различных генетических типа меловых отложений: субокеанические и островодужные (Богданов и др., 1982; Геология юга..., 1987; Чехович, 1993). В общем, отложения ватынской серии считались близкими к океаническому, а образования ачайваемской свиты - к островодужным (Алексеев, 1979).

К концу 80-х годов возраст субокеанических образований ватынской серии определялся как альб-кампанский, а возраст островодужных отложений ачайваемской свиты как маастрихт-палеоценовый (Вишневецкая, 1985; Геология юга..., 1987). В последнее время появились данные о присутствии в образованиях ватынской серии, наряду с альб-кампанскими, и более молодых отложений кампан-маастрихтского возраста (Палечек, 1997; Соловьев и др., 1998), а формирование ачайваемской свиты происходило, по-видимому, уже в кампанское время (Палечек, 1997). Это позволяет говорить об одновременном формировании океанических (окраинноморских) и островодужных отложений, по крайней мере, в кампане-маастрихте, и предполагать, что в это время они формировали латеральный ряд. Ряд исследователей предпо-

лагают вертикальные соотношения и считают, что более молодые отложения ачайваемской свиты без видимого несогласия перекрывают более древние образования ватынской серии (Астраханцев и др., 1987; Казимиров и др., 1987; Шапиро, 1995). Данная статья посвящена разрешению этого противоречия на основе новых датировок меловых отложений фронтальной части Олюторской зоны по радиоляриям и анализа опубликованных материалов. При анализе литературных данных о возрасте меловых отложений Олюторской зоны во внимание принимались датировки, полученные из кремнистых отложений, ассоциирующихся с вулканическими породами, для которых известны петрохимические характеристики, что позволяет предполагать ту или иную геодинамическую обстановку формирования отложений.

### СТРУКТУРНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, СОСТАВ И ВОЗРАСТ ОТЛОЖЕНИЙ ФРОНТАЛЬНОЙ ЧАСТИ ОЛЮТОРСКОЙ ЗОНЫ

Фронтальная часть Олюторской зоны протягивается вдоль ее северо-западной границы, характеризуется покровно-чешуйчатым строением и широким распространением меловых отложений (Богданов и др., 1982; Чехович, 1993) - рис. 1. Структура фронтальной части определяется региональным Ватыно-Вывенским надвигом (Митрофанов, 1977) протяженностью более 500 километров. Простирается структур конформно сместителю Ватыно-Вывенского надвига, по которому образования Олюторской зоны шарьированы на отложения Укэлаятского прогиба.

Толщи мелового возраста слагают крупные субгоризонтально залегающие чешуи (Чехович, 1993). В пределах фронтальной части авторами были изучены три участка (рис. 1А): район бухты Анастасии (северный - I), район верховий рек Ильпи и Матыскен (северо-западный - II) (рис. 1Б) и район реки Тапельваая (юго-западный - III).

**Северный** участок (район бухты Анастасии). Аллохтонные *вулканогенно-кремнистые* и *осадочно-вулканогенные* образования северной части Олюторской зоны залегают в виде тектоностратиграфических последовательностей, в которых тектонически совмещены пластины разного возраста (Палечек, 1997; Соловьев и др., 1998).

*Вулканогенно-кремнистые отложения* обнаружены в основании аллохтонного пакета и представлены подушечными базальтами, гиалокластитами, яшмами с обломками иноцерам, кремнями и алевропелитами. Из кремнистых пород разных пластин выделены комплексы радиолярий поздне-туронско-раннекампанского, коньяк-среднекампанского и кампан-маастрихтского возрастов (Палечек, 1997; Соловьев и др., 1998). Базальты вулканогенно-кремнистой толщи можно охарактеризовать как умеренно дифференцированные породы ( $MgO/FeO_{\text{сум}} = 0.34-0.76$ ). По уровню содержания  $TiO_2$  (0.83-2.03%), Zr (76-160 ppm) и Y (30-47 ppm) базальты близки к толеитам срединно-океанических хребтов (MORB) и окраинных морей (Hawkins, 1976; Sun et al., 1979). Базальты характеризуются умеренным фракционированием легких РЗЭ относительно тяжелых РЗЭ (значения  $(La/Yb)_N$  варьируют от 2.8 до 3.7), что наряду с поведением петрогенных и других рассеянных элементов позволяет сопоставить их с обогащенными базальтами (О-тип) котловин окраинных морей (Петрология и геохимия..., 1987).

*Осадочно-вулканогенные отложения* широко развиты в районе бухты Анастасии. В результате проведенных исследований, с достаточной степенью условности, осадочно-вулканогенные отложения удалось подразделить на три толщи: 1) *вулканогенную (нижнюю)*; 2) *вулканогенно-терригенную ("переходную", среднюю)*; 3) *кремнисто-терригенную (верхнюю)*. *Вулканогенная* толща (нижняя) сложена клинопироксенпорфировыми миндалекаменными базальтами, лавобрекчиями базальтового состава, реже встречаются лавокластиты в матриксе грауваккового состава и линзы андезитобазальтов. Вулканогенная толща тектонически перекрывает вулканогенно-кремнистые отложения, описанные выше. *Вулканогенно-терригенная* толща ("переходная", средняя) слагает изолированные аллохтонные пластины и представлена граувакковыми песчаниками, моновулканическими брекчиями базальтового состава, базальтами, лавобрекчиями и кремнистыми породами с примесью терригенного материала. *Кремнисто-терригенная* толща (верхняя) пред-

ставлена граувакковыми песчаниками, алевропелитами, окремнелыми алевролитами, зелеными и черными кремнями. Данная толща стратиграфически перекрывает образования вулканогенной толщи. Из кремней кремнисто-терригенной толщи выделены сообщества радиолярий, позволяющие говорить о том, что в районе бухты Анастасии осадочно-вулканогенные отложения включают горизонты кампан-маастрихтского возраста (Палечек, 1997; Соловьев и др., 1998). Базальты и лавобрекчии из осадочно-вулканогенных отложений очень изменчивы по составу. Для них характерны низкие содержания  $TiO_2$  (0.56-1.16%), Zr (8-82 ppm) и Y (4-32 ppm), отношение  $MgO/FeO_{\text{сум}} = 1.03-1.64$ . По геохимическим характеристикам они занимают промежуточное положение между типично толеитовой и известково-щелочной сериями. Базальты показывают более сильное фракционирование легких РЗЭ относительно тяжелых (значения  $(La/Yb)_N = (3.2-7.7)$ ), что присуще породам островодужного генезиса. По геохимическим характеристикам эти базальты сопоставляются с базальтами умереннокалиевой известково-щелочной серии (Петрология и геохимия..., 1987; Фролова и др., 1989).

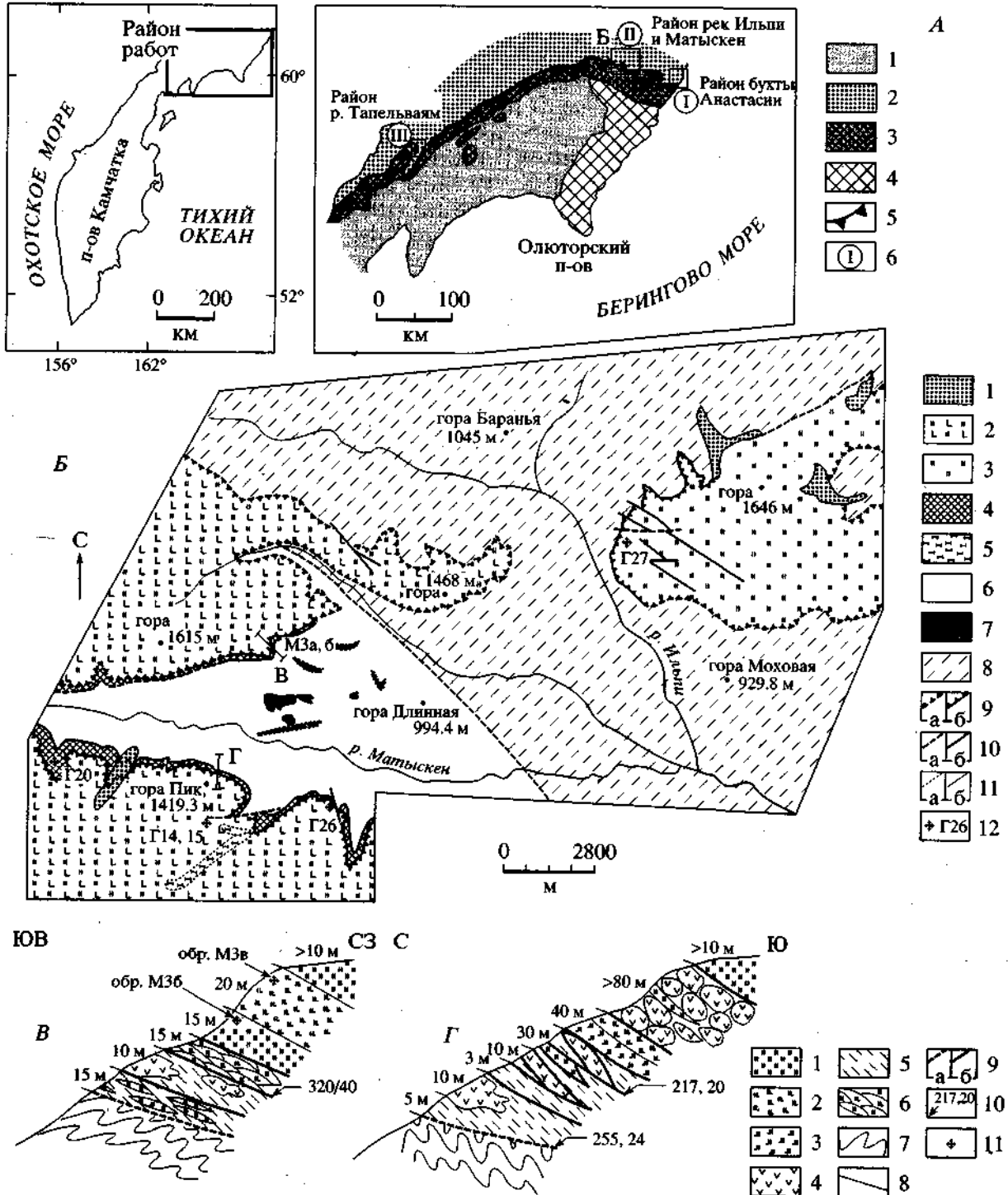
Северо-западный участок (**район верховий рек Ильпи и Матыскен**). В районе верховий рек Ильпи и Матыскен (рис. 1Б) выделены следующие структурные элементы (снизу вверх): автохтон: 1) флишoidные отложения Укэляятского прогиба, 2) зона тектонического меланжа; 3) Ватыно-Вывенский надвиг; аллохтон: 4) вулканогенно-кремнистые отложения Олюторской зоны. Подобное строение характерно и для всей северной части Олюторской зоны (Астраханцев и др., 1987).

*Зона тектонического меланжа* имеет хаотичное строение. Первичная природа толщи не установлена, так как она интенсивно тектонизирована, возможно, первоначально это была олистострома. Матрикс сложен черными алевропелитами с редкими маломощными прослоями мелкозернистых песчаников. Блоки представлены порфировыми и афировыми базальтами, лавобрекчиями и гиалокластитами базальтового состава, редко черными и зелеными кремнями. В северном борту р. Матыскен встречены блоки магматических пород: порфировидные меланократовые габброиды, лейкократовые габброидориты, редко анкарами-топодобные габбро. У подножия горы Длинной описан закалочный контакт базальтового потока с терригенными флишoidными породами Укэляятского прогиба. В приконтактной зоне по алевролитам развиваются черные роговики, от центра к краю потока крупнопорфировые базальты сменяются мелкопорфировыми, в зоне закалки афировыми. Толща имеет чешуйчатое строение. Южнее подобная толща, имеющая сходное структурное положение, рассматривалась как олисто-

строма и ее возраст по бентосным фораминиферам был определен как маастрихтский (Митрофанов, Шелудченко, 1981).

Зона *Ватыно-Вывенского* надвига (мощность от 50 до 150 м) характеризуется чешуйчатым строением. В ее пределах тектонически совмещены пластины, сложенные как породами Олюторской зоны, так и отложениями Укэлятского прогиба.

Особенно четко данная зона выражена в бортах долины р. Матыскен (рис. 1В). Чешуи, ограниченные поверхностями субгоризонтальных сместителей, представлены разлинзованными черными и зелеными кремнистыми породами, афировыми базальтами и лавобрекчиями, катаклазированными черными алевропелитами, реже мелкозернистыми песчаниками. Размер чешуи от первых метров до десятков метров.



*Вулканогенно-кремнистые отложения* занимают наиболее высокое гипсометрическое положение, часто слагают изолированные тектонические пластины и представлены пиллоу-базальтами, лавобрекчиями и гиалокластитами базальтового состава, кремнистыми породами. Кремнистые породы в изученном районе достаточно разнообразны: красные яшмы с прослоями, обогащенными битой ракушкой иноцеромов, массивные черные, зеленые и серые кремни. Образования вулканогенно-кремнистого комплекса сильно дезинтегрированы, что не позволяет восстановить единого разреза по маломощным разрозненным фрагментам (рис. 1Б, 1В, 1Г). Над зоной надвига залегают различные горизонты вулканогенно-кремнистых отложений, в южном и северном бортах долины р. Матыскен - в основном базальты с линзами кремней, севернее и восточнее - кремнистые породы (рис. 1Б).

Из кремнистых пород вулканогенно-кремнистых отложений и зоны Ватыно-Вывенского надвига были экстрагированы радиолярии различной сохранности. Комплексы радиолярий характеризуются невысоким таксономическим разнообразием и численностью (фототаблица, таблица). В наиболее представительной пробе (Г26) определено 8 видов радиолярий, максимальное число экземпляров оценивается первыми десятками. В комплексе (Г26) присутствуют: *Phaseliforma carinata* Pessagno, *Ph. laxa* Pessagno, *Lithomespilus mendosa* (Krashennikov), *Stichomitra livermorensis* (Campbell & Clark), *Archaeodictyomitra regina* (Campbell & Clark), *Dictyomitra andersoni* (Campbell & Clark), *D. densicostata* Pessagno, *D. multicostata* Zittel, *Clathrocyclus cf. hyugonia* Foreman (таблица и фототаблица). Выделенная ассоциация радиолярий позволяет говорить о том, что вулканогенно-кремнистые отложения района верховий рек Ильпи и Матыскен включают горизонты позднекампанского-маастрихтского возрастов. В вышеуказанной ассоциации радиолярий (Г26), полученной из пород зоны

надвига, следует отметить ярко выраженную деформированность некоторых скелетов радиолярий. Особенно отчетливо это проявляется у фазелиформид (*Phaseliforma carinata* Pessagno), несколько слабее у населлярий (*Archaeodictyomitra regina* (Campbell & Clark)), Выделенная ассоциация радиолярий по таксономическому составу близка, хотя и несколько беднее, к одновозрастной ассоциации района бухты Анастасии (Палечек, 1997; Соловьев и др., 1998). Ранее Л.И. Казинцовой (1979) по шлифам кремнистых пород бассейна р. Ильпи был выделен ильшинский (кампан - возможно, низы Маастрихта) радиоляриевый комплекс. По ряду признаков изученные нами сообщества радиолярий ближе к поздневатынскому радиоляриевому комплексу (Вишневская, 1985), чем к ильганскому.

*Осадочно-вулканогенных отложений*, описанных в районе бухты Анастасии, в рассматриваемом районе не отмечено, возможно, они эродированы.

#### **Юго-западный участок (район р. Тапельвааям).**

Район работ расположен в пределах крупного тектонического останца, сложенного отложениями Олюторской зоны (Митрофанов, 1977). Автохтоном являются флишоидные отложения Укэляятской зоны позднемелового-палеогенового возраста. Параавтохтон сложен "олиостромовой" толщей маастрихтского возраста (Митрофанов, Шелудченко, 1981). Тектонический останец представляет собой пакет аллохтонных пластин, сложенных различными образованиями (Астраханцев и др., 1991; Kravchenko-Berezhnoy et al., 1993). Нижняя пластина сложена вулканогенно-кремнистыми породами ватынской серии сантон-кампанского (Астраханцев и др., 1991) и кампан-маастрихтского возраста (Kravchenko-Berezhnoy et al., 1993). Средняя пластина представлена туфово-кремнистыми толщами ачайвааямской свиты маастрихт-палеоценового возраста. Верхнюю пластину образуют гипербазиты и габброиды Сейнаевского, Гальмознанского и Имланского массивов.

**Рис. 1. А.** Расположение меловых отложений Олюторской зоны. На врезке показано местоположение района работ. 1 - кайнозойские отложения; 2 - мел-палеогеновые отложения Укэляятской зоны; 3-4 - меловые отложения Олюторской зоны: 3 - фронтальной части, 4 - района Олюторского хребта; 5 - Ватыно-Вывенский надвиг; 6 - изученные участки.

**Б.** Геологическая схема района верховий рек Ильпи и Матыскен. Составлена при участии М.Т. Брэндона, Дж.И. Гарвера с использованием материалов А.В. Дитмара, К.С. Агеева, А.С. Финогентова и Э.С. Алексеева.

1 - рыхлые четвертичные отложения; 2-3 - вулканогенно-кремнистые отложения: 2 - афировые пиллоу-базальты, кремни, яшмы, 3 - кремни, яшмы; 4 - зона Ватыно-Вывенского надвига; 5 - блоки дунитов, верлитов, клинопироксенитов; 6 - зона тектонического меланжа; 7 - блоки базальтового состава; 8 - укэляятские флишоидные отложения; 9 - надвиги: а) установленные, б) дешифрируемые на аэрофотоснимках; 10 - крутопадающие разломы: а) установленные, б) предполагаемые; 11 - контакты: а) установленные, б) предполагаемые; 12 - местоположение и номера образцов с микрофауной.

**В, Г.** Фрагменты тектоностратиграфических последовательностей, описанных на левом (В) и правом (Г) бортах р. Матыскен.

1 - зеленые кремни; 2 - черные кремни; 3 - сургучные яшмы; 4 - пиллоу-базальты; 5 - катаклазированные алевропелиты; 6 - разлизованные кремнистые породы; 7 - складчатые укэляятские флишоидные отложения; 8 - стратиграфические контакты; 9 - тектонические контакты: а) установленные, б) предполагаемые; 10 - элементы залегания (азимут падения, угол); 11 - местоположение и номера образцов с микрофауной.

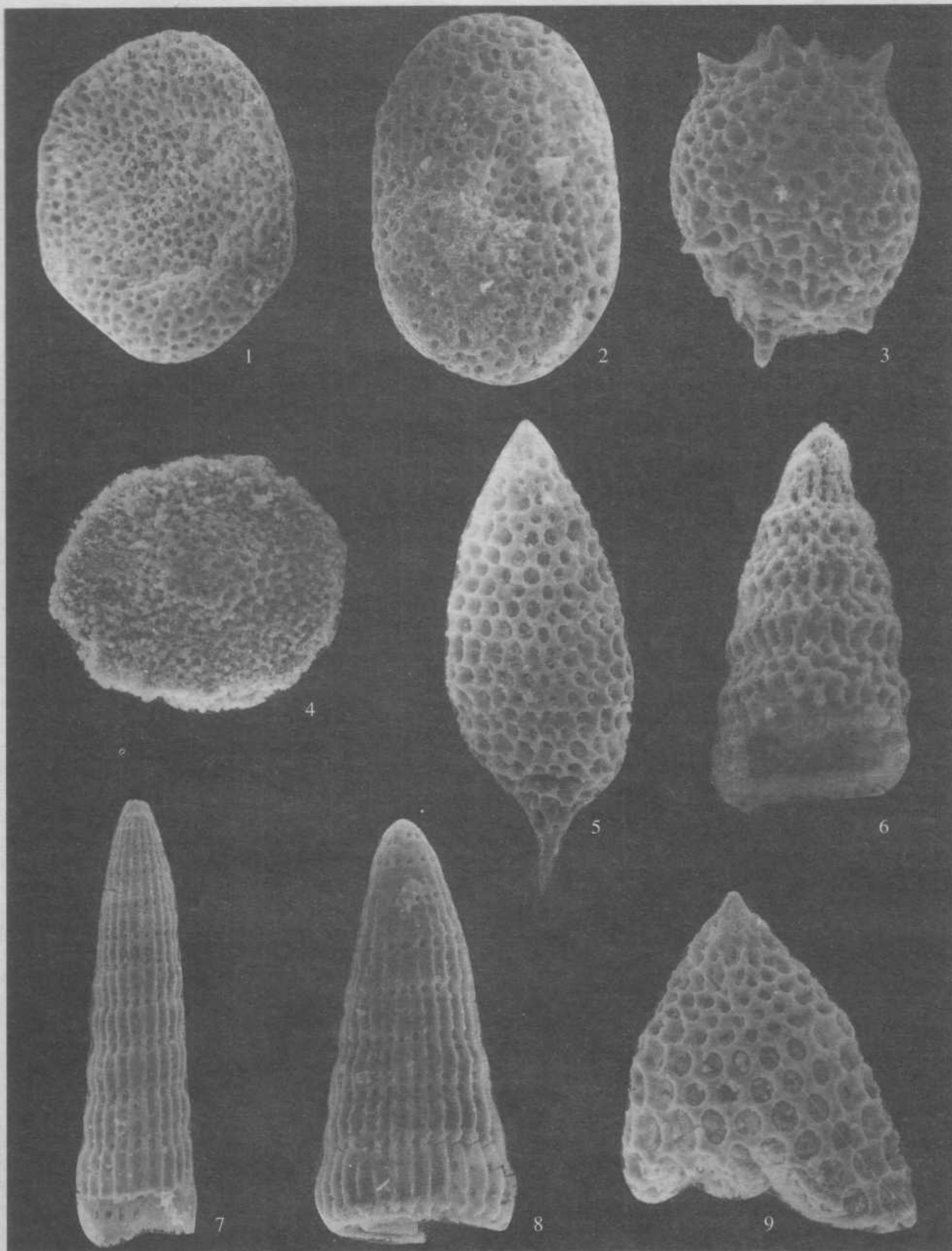
## Радиолярии фронтальной части Олюторской зоны

Виды	Район бухты Анастасии (Соловьев и др., 1998)			Район верховой рек Ильпи и Матыскен			Район реки Тапельваям		
	№ образцов								
	4	29	A12	M3в	Г26	Г27	3Т	17Т	18Т
<i>Phaseliforma carinata</i> Pessagno	*	*	*	*	*				
<i>P. subcarinata</i> Pessagno		*							
<i>P. cf. laxa</i> Pessagno					*				
<i>P. cf. meganosensis</i> Pessagno		*							
<i>Phaseliforma</i> sp.						*	*		
<i>Orbiculiforma</i> sp.	*			*			*	*	*
<i>Praestylosphaera pusilla</i> (Camp. & Clark)	*	*	*						
<i>P. hastata</i> (Camp. & Clark)		*	*	*					
<i>Praestylosphaera</i> sp.						*			
<i>Lithomespilus mendosa</i> (Krasheninnikov)			*	*	*	*			
<i>Pseudoaulophacus cf. lenticulatus</i> (White)							*		*
<i>Pseudoaulophacus</i> sp.				*				*	
<i>Alievium</i> sp.	*								
<i>Prunobrachium</i> sp.									*
<i>Spongurus</i> sp.				*					
<i>Archaeospongoprunum</i> sp.	*							*	
<i>Actinomma</i> sp.	*								
<i>Stichomitra livermorensis</i> (Camp. & Clark)	*	*	*		*		*		
<i>S. cf. shirshovica</i> Vishnevskaya		*							
<i>Stichomitra</i> sp.						*			*
<i>Cornutella californica</i> Camp. & Clark	*		*				*		*
<i>Amphipyndax stocki</i> (Camp. & Clark)	*	*	*	*	*		*	*	*
<i>A. stocki</i> var. <i>B.</i> Vishnevskaya		*							
<i>A. streckta</i> Empson-Morin	*	*	*						
<i>Theocampe?</i> sp.							*	*	
<i>Bathropyramis</i> sp.	*								
<i>Archaeodictyomitra regina</i> (Camp. & Cl.)		*			*				
<i>Dictyomitra andersoni</i> (Camp. & Cl.)					*				
<i>D. densicostata</i> Pessagno	*	*	*		*	*			
<i>D. multicostata</i> Zittel	*		*	*	*				
<i>Dictyomitra</i> sp.								*	
<i>Clathrocyclas hyronia</i> Foreman	*	*	*	*	*				
<i>C. tintinnaeformis</i> Camp. & Clark		*							
<i>Clathrocyclas</i> sp.						*			
<i>Xitus cf. asymbatos</i> (Foreman)	*								
<i>Xitus</i> sp.			*						

\* Присутствие вида в образце.

Нами были изучены *вулканогенно-кремнистые отложения* верховой реки Огинраваям, где они надвинуты на Укэлятский флиш и представлены пиллоу-базальтами, гиалокластитам и ла-

вобрежками основного состава, кремнистыми породами и кремнистыми алевропелитами. Из кремнистых пород выделены комплексы радиолярий, характеризующихся невысоким таксономическим



Радиолярии из вулканогенно-кремнистых отложений района верховой рек Ильпи и Матыскен. 1 - *Phaseliforma carinata* Pessagno, x300, обр. Г26; 2 - *Phaseliforma laxa* Pessagno, x200, обр. Г26; 3 - *Lithomespilus mendosa* (Krashennnikov), x300, обр. Г26; 4 - *Pseudoaulophacus* cf. *lenticulatus* (White), x200, обр. МЗ/в; 5 - *Stichomitra livmorensis* (Campbell & Clark), x250, обр. Г26; 6 - *Wildeus punctulatus* (Pessagno), x300, обр. Г14; 7 - *Dictyomitra andersoni* (Campbell & Clark), x200, обр. Г26; 8 - *Dictyomitra densicostata* Pessagno, x300, обр. Г26; 9 - *Clathrocyclus* cf. *hyronia* Foreman, X200, обр. Г26.

Вулканогенно-кремнистые окраинноморские  
("ватынские") отложения

Осадочно-вулканогенные островодужные  
("ачайваемские") отложения

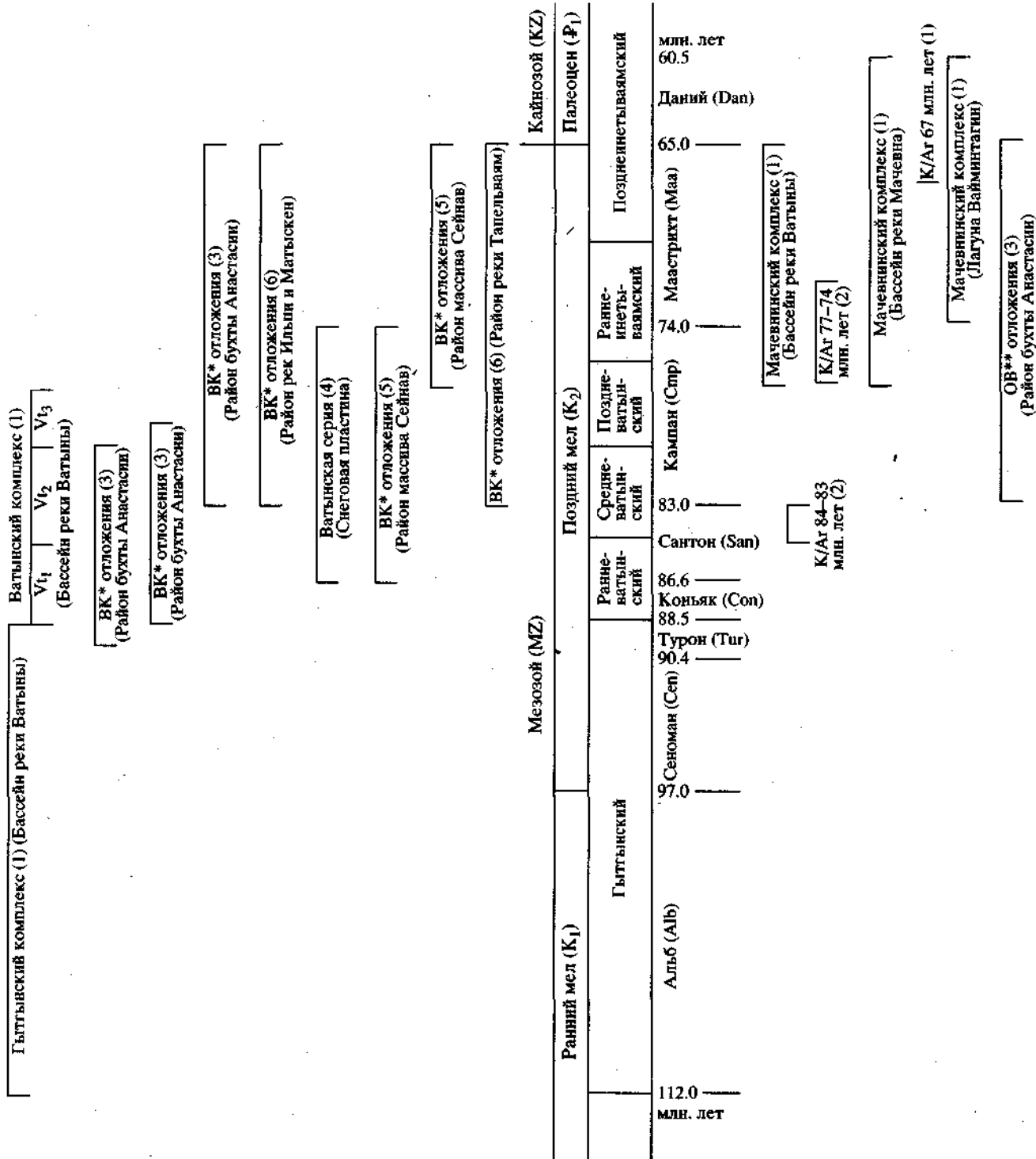


Рис. 2. Схема соотношения вулканогенно-кремнистых окраинноморских ("ватынских") и осадочно-вулканогенных островодужных ("ачайваемских") отложений. В геохронологической шкале указаны радиоляриевые комплексы, выделенные для Олюторской зоны (Вишневецкая, 1985). На схеме показан возрастной диапазон тектонических пластин, в которых кремнистые породы ассоциируют с вулканитами окраинноморской (слева) или островодужной природы (справа). VK\* - вулканогенно-кремнистые отложения, OV\*\* - осадочно-вулканогенные отложения (Палечек, 1997; данная статья). Изотопные датировки (K/Ag) даны для базальтовых пород, отобранных в бассейне реки Ватыны. В скобках цифрами указан источник материала: (1) - Геология юга..., 1987; (2) - Алексеев, 1979; (3) - Соловьев и др., 1998; (4) - Астраханцев и др., 1987; (5) - Kravchenko-Berezhnoy et al., 1993; (6) - данная статья.

разнообразием и средней сохранностью (таблица). Здесь присутствуют: *Stichomitra cf. livermorensis* (Campbell & Clark), *Cornutella cf. California* Campbell & Clark, *Ampipyndax stocki* (Campbell & Clark), *Pseudoaulophacus cf. lenticulatus* (White), позволяющие говорить о кампан-маастрихтском возрасте вмещающих отложений. Близкие по таксономическому составу радиоляриевые ассоциации были ранее установлены В.С. Вишневской в кремнистых отложениях района горы Сейнав (юго-западный район) (Kravchenko-Berezhnoy et al., 1993).

## ОБСУЖДЕНИЕ

1. Изученные кампан-маастрихтские радиоляриевые ассоциации из вулканогенно-кремнистых отложений разных участков фронтальной части Олюторской зоны в целом похожи по своему таксономическому составу и хорошо коррелируются между собой (таблица). Полученные ассоциации радиолярий сопоставляются с поздневатынским и раннеинетываемским комплексами (Вишневская, 1985). Изученные ассоциации также сопоставимы с комплексами радиолярий верхнего мела Калифорнии (Campbell, Clark, 1944; Pessagno, 1976), скв. 275 DSDP (Pessagno, 1975) и Новой Зеландии (Hollis, 1997).

2. Вулканогенно-кремнистые отложения на всех изученных участках фронтальной части Олюторской зоны близки по составу, структурному положению и содержат, наряду с более древними, горизонты кампан-маастрихтского возраста, что позволяет скоррелировать их между собой на этом временном интервале. По вещественному составу они сопоставляются с океаническими и/или окраинноморскими образованиями "ватынской серии" (Богданов и др., 1982; Геология юга..., 1987; Чехович, 1993), формирование которой, на основании вышесказанного, могло продолжаться до конца мела. Осадочно-вулканогенные отложения, изученные лишь на северном участке (район бухты Анастасии), также содержат горизонты кампан-маастрихтского возраста (Палечек, 1997; Соловьев и др., 1998), а по вещественному составу они сопоставляются с островодужными образованиями "ачайвямской свиты" (Чехович, 1993), формирование которой, таким образом, могло начаться уже в кампане.

3. На основании полученных датировок и литературных данных составлена схема возрастных соотношений меловых океанических (окраинноморских) и островодужных отложений Олюторской зоны (рис. 2). Анализ схемы позволяет вывести нескольких важных следствий. Очевидно, что островодужные отложения кампан-маастрихтского возраста могут перекрывать, возможно, и без видимого несогласия, океанические и/или окраинноморские докампанские комплексы, о чем сообщалось в ряде публикаций. Такая ситуация,

по-видимому, возможна при зарождении островной дуги на океанической коре (Астраханцев и др., 1987; Казимиров и др., 1987). С другой стороны, одновременное формирование островодужных и океанических (окраинноморских) отложений в кампане-маастрихте (рис. 2) позволяет считать их первичные взаимоотношения латеральными, а в современной структуре наблюдать тектонические контакты между ними, как результат более позднего тектонического скупивания.

Авторы выражают признательность М.Т. Брэндону (Йельский университет, США), Дж.И. Гарверу (Юнион колледж, США) за помощь в проведении полевых работ, Н.А. Богданову и В.С. Вишневской за ценные советы и рекомендации, а также В.В. Бернарду за съемку микрофауны.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проекты № 97-05-65566 и № 98-05-64525.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев Э.С.* Основные черты развития и структуры Южной части Корякского нагорья // Геотектоника. 1979. № 1. С. 85-95.
- Астраханцев О.В., Батанова В.Г., Перфильев А.С.* Строение Гальноэнанского дунит-клинопироксенит-габбрового массива (Южная Корякин) // Геотектоника. 1991. № 2. С. 47-62.
- АсгЛраханцев О.В., Казимиров А.Д., Хейфец А.М.* Тектоника северной части Олюторской зоны // Очерки по геологии Северо-Западного сектора Тихоокеанского тектонического пояса. М.: Наука, 1987. С. 161-187.
- Богданов Н.А., Чехович В.Д., Сухов А.Н., Вишневская В.С.* Тектоника Олюторской зоны // Очерки тектоники Корякского нагорья. М.: Наука, 1982. С. 189-217.
- Вишневская В.С.* Биостратиграфия вулканогенно-кремнистых образований позднего мела Берингово-морского региона СССР по радиоляриям // Тихоокеанская геология. 1985. № 4. С. 84-93.
- Геология юга Корякского нагорья. М.: Наука, 1987. 167 с.
- Жамойда А.И.* Биостратиграфия мезозойских кремнистых толщ Востока СССР. Л.: Недра, 1972. 243 с.
- Казимиров А.Д., Крылов К.А., Федоров П.И.* Тектоническая эволюция окраинных морей на примере юга Корякского нагорья // Очерки по геологии Северо-Западного сектора Тихоокеанского тектонического пояса. М.: Наука, 1987. С. 200-225.
- Казинцова Л.И.* Меловые радиолярии Корякского нагорья // Сов. геология. 1979. № 4. С. 81-85.
- Липман Р.Х.* Значение радиолярий для стратиграфического расчленения осадочных пород // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1959. Т. 34. Вып. 6. С. 67-88.
- Митрофанов Н.П.* Ватынский тектонический покров в Центрально-Корякской складчатой зоне // Геология и геофизика. 1977. № 4. С. 144-149.
- Митрофанов Н.П., Шелудченко С.Д.* О возрасте терригенных отложений на юго-западе Центрально-Ко-



- ряжской складчатой зоны // Геология и геофизика. 1981. №4. С. 128-131.
- Палечек Т.Н.* Строение и условия формирования верхнемеловых вулканогенно-кремнистых отложений Олюторского района (на основе радиолариевого анализа). Автореф. дис.... канд. геол.-мин. наук. М.: Ин-т литосферы РАН, 1997. 25 с.
- Петрология и геохимия островных дуг и окраинных морей. М.: Наука, 1987. 336 с.
- Соловьев А.В., Палечек Т.Н., Палечек Р.М.* Тектоно-стратиграфия северной части Олюторской зоны (Корякское нагорье, район бухты Анастасии) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1998. Т. 6. № 4. С. 92-105.
- Фролова Т.И., Перчу к Л.Л., Бурикова И.А.* Магматизм и преобразование земной коры активных окраин. М.: Недра, 1989. 261 с.
- Чехович В.Д.* Тектоника и геодинамика складчатого обрамления малых океанических бассейнов. М.: Наука, 1993. 272 с.
- Шапиро М.Н.* Позднемеловая Ачайваям-Валагинская вулканическая дуга (Камчатка) и кинематика плит Северной Пацифики // Геотектоника. 1995. № 1. С. 58-70.
- Campbell A., Clark B.* Radiolaria from Upper Cretaceous of Middle California // Geol. Soc. Amer. Spec. Pap. 1944. №57. P. 1-61.
- Kravchenko-Berezhnoy I.R., Ledneva G.V., Ivanovo EA., Vishnevskaya VS.* Allochthonous lithotectonic units of the NW Olyutor terrane (NE Kamchatka) // Ofiolit. 1993. 18(2). P. 177-180.
- Hawkins J.W.* Petrology and geochemistry of basaltic rocks of the Lau Basin // Earth Planet. Sci. Lett. 1976. V. 28. № 3. P. 283-297.
- Hollis C.J.* Cretaceous-Paleocene Radiolaria from Eastern Marlborough, New Zealand // Institute of Geological and Nuclear Sciences. 1997. Monograph. 17. 152 p.
- Pessagno E.* Upper Cretaceous Radiolaria from DSDP Site 275 // Init. rep. DSDP. 1975. V. 29. P. 1011-1029.
- Pessagno E.* Radiolarian zonation and stratigraphy of the Upper Cretaceous portion of the Great Valley Sequence, California Coast Ranges // Micropaleontology. Spec. Publ. 1976. № 2. P. 1-95.
- Sun S.S., Nesbitt R.W., Sharaskin A.Ya.* Geochemical characteristics of mid-ocean ridge basalts // Earth and Planet. Sci. Lett. 1979. V. 44. P. 119-130.

Рецензенты В.С. Вишневская, С.Д. Соколов